

PAT-NO: JP403007003A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03007003 A  
TITLE: CARRYING SYSTEM USING LINEAR  
INDUCTION MOTOR  
PUBN-DATE: January 14, 1991

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME

SENDA, ATSUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME  
COUNTRY  
SUMITOMO HEAVY IND LTD

N/A

APPL-NO: JP01140023  
APPL-DATE: June 1, 1989

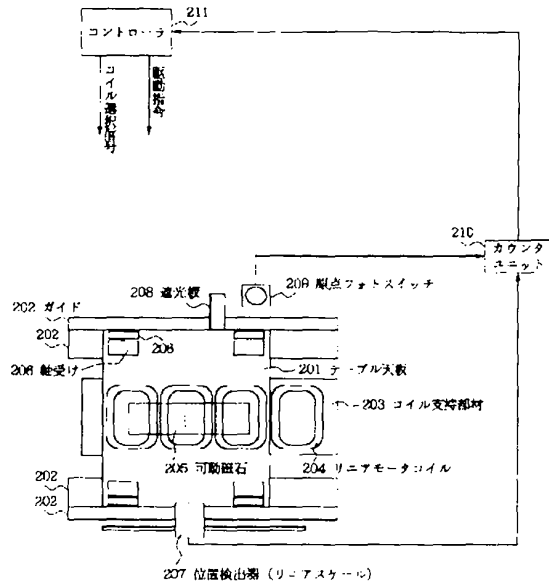
INT-CL (IPC): B60L013/02, B61B013/08

US-CL-CURRENT: 104/96

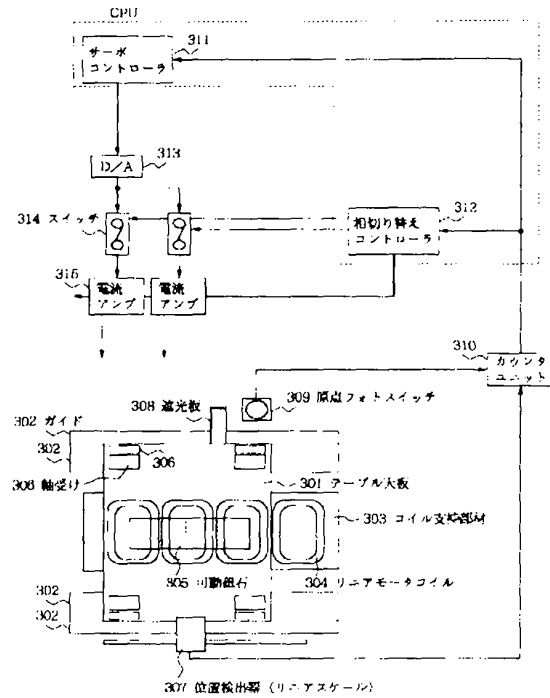
ABSTRACT:

PURPOSE: To perform branch direction control of  
a carrying truck by exciting  
only one of linear induction motors splitted into

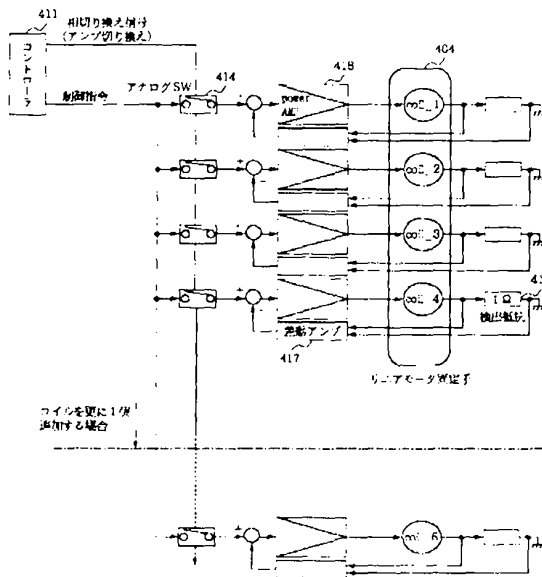
【図4】



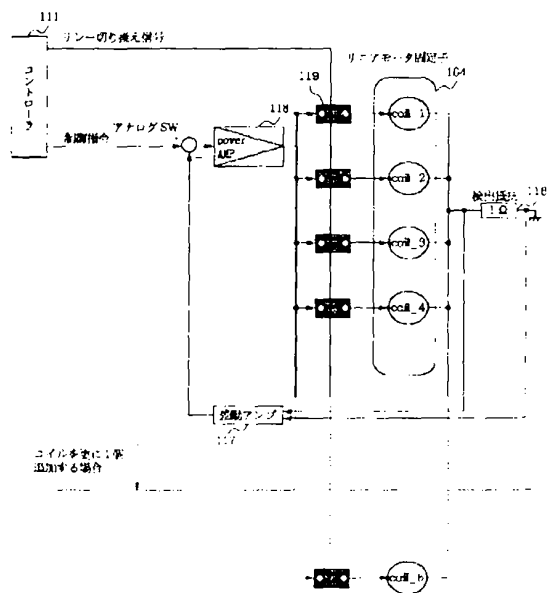
【図5】



【図6】



【図7】



two.

CONSTITUTION: When a carrying truck 1 travels on a normal carrying path, both linear induction motors 2a, 2b are excited and the carrying truck 1 travels with supporting rollers 4a, 4b thereof being supported on supporting members 7a, 7b and guide rollers 3a, 3b thereof being guided by guide members 6a, 6b. When the carrying truck 1 travels on the left side branch path, only one linear induction motor 2a is excited and the carrying truck 1 travels while being attracted toward the secondary conductor 5a. At this time, the carrying truck 1 travels with the supporting roller 4a being supported on the supporting member 7a and the guide roller 3b being supported by a guide member 8b at the branch section.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

37

$\Delta\Phi$ , to get flux up to a target value during one pulse interval  $\Delta t$ . This net flux change per time interval is substituted for the time derivative of flux on the right side of Eq. 51, while the right side of Eq. 52 is substituted for the left side of Eq. 51:

$$V_k(t_p/\Delta t) = n(\Delta\Phi/\Delta t) + IR \quad (53)$$

The prescription for  $\Delta\Phi$  will be spelled out below. The controller will require solution of Eq. 53 for the pulse time interval,  $t_p$ , to be fired in order to provide the desired  $\Delta\Phi$ :

$$t_p = n(\Delta\Phi + I R \Delta t) / V_k \quad (54)$$

Note that the two terms in the parentheses on the right of Eq. 54 have SI units of volt-seconds, and are divided by an on-voltage to give a pulse period in seconds. In the case of a pair of field effect transistors (FETs) switching one end of a solenoid coil between a supply voltage and ground, presuming similar on-resistance for the two FETs, then it is appropriate to include the FET on-resistance as part of the net resistance "R," in addition to winding resistance, and then set  $V_k$  to the full supply rail voltage, without correction for drop across the switching FET.

The value for  $\Delta\Phi$  comes from the most recent determination of flux by measurement,  $\Phi_n$ , for time index "n" just passed, and a target flux,  $\Phi_{n+1}$ , determined as fulfilling the force requirement of the "PID" control loop:

$$\Delta\Phi = \Phi_{n+1} - \Phi_n \quad (55)$$

As indicated in Eq. 48, for a magnetic gap approaching zero, force varies roughly as the square of magnetic flux. For a control system in which the landing or holding force to be expected on a given landing is estimated from the force required on recent landings, the controller will establish an end-point value for force or, in practice, the target flux that was required to provide that holding force,  $\Phi_{tgt}$ . This target flux is the integral term of a "PID" loop, but in this context the integral is a sum from previous landing errors, possibly based on the most recent landing, or possibly based on an extrapolation from two or more previous landings. Because of the square-law nature of the force response, a given flux correction,  $\Delta\Phi$ , will result in a larger change in force, and therefore in acceleration, for a larger bias in the magnitude  $\Phi_{tgt}$ . A linear control method based on position " $x_{eff}$ " and velocity " $dx_{eff}/dt$ " would achieve different loop gains at different landing forces and, consequently, different end-point flux levels. To make the loop gains independent of end-point force (where this might be relevant), we scale the system loop gain to vary inversely as the anticipated " $\Phi_{tgt}$ ."

$$\Phi_{n+1} = \Phi_{tgt} + (G/\Phi_{tgt})(x_{eff} - x_{min}) + \tau dx_{eff}/dt \quad (56)$$

In Eq. 56, "G" is the loop gain coefficient, and " $\tau$ " is the phase lead time constant for the derivative controller term. The overall controller method includes repetitive solutions to Eq. 56, with substitution of the result from Eq. 56 into Eq. 55, and from Eq. 55 into Eq. 54, where the pulse interval is set in order to produce the appropriate flux and force. Values for " $x_{eff}$ " come from earlier equations, depending on the measurement approach (i.e. using derivative determination of "L" or integral determination of " $\Phi$ " as discussed), and the time derivative of " $x_{eff}$ " typically comes from a finite difference over the most recent time interval. One can also

38

infer a more up-to-date velocity parameter by examining the relationship of velocity to rates-of-change of the flux and current parameters going into Eq. 38 and designing for slope measurements and computations based on those parameters and rates. As velocity approaches zero, the error term with the gain multiplier "G" goes to zero as " $x_{eff}$ " approaches the target " $x_{min}$ ." By expressing gain as the ratio of "G" to anticipated flux magnitude, one achieves a relatively constant gain in the realm of force and acceleration. If the factor "G" is pushed too high, the controller will become unstable due to time lag between measurement and force response, i.e. some multiplier times the controller time interval  $\Delta t$ , and also due to possible high-order time response lags (such as skin effect) in the electromechanical system. By varying dynamic gain adaptively as shown in Eq. 56, the designer helps insure stability over a range of operating conditions and can push the limits of loop gain over the entire operating envelope. Where landing force does not vary significantly, the coefficient " $(G/\Phi_{tgt})$ " can be replaced by a constant coefficient without compromise to the controller design. The gain and phase lead coefficients of Eq. 56 can be set, in a practical context, by empirical determination of good performance, or they can be determined for a specific control system from analytic considerations. Notice that in a micro-processor that does not provide for fast numerical division, the ratio " $G/\Phi_{tgt}$ " can be computed in advance of a solenoid launch and used as a constant multiplier during real-time dynamic control.

Concerning landing point errors, if the estimate used for " $\Phi_{tgt}$ " is in error, then either:

- 1) the position variable " $x_{eff}$ " will exceed " $x_{min}$ " as velocity settles to zero, with no landing; or
- 2) the shuttle will land with a "bump" indicated by an abrupt reduction or bounce in " $dx_{eff}/dt$ ."

In case 1, as successive values of " $\Phi_{n+1}$ " approach a constant limit, that limit indicates the flux actually required to balance the load force, in which case the final value of flux may be set to the new target, " $\Phi_{tgt}$ ," which will exceed the previous value.

In case 2, " $\Phi_{tgt}$ " has been overestimated and can be reduced by a multiplier slightly less than 1.0 for the next landing. Alternatively, a better estimate of " $\Phi_{tgt}$ " might be computed if the controller is able to observe and record values at the impact point. This computation could be tricky and dependent on the nature and nonlinearities of the specific controller apparatus. When premature landing takes place, the controller-determined dynamic flux " $\Phi_{n+1}$ " might be decreasing because of the increasing nonlinear multiplier ( $dx_{eff}/dx$ ) of Eq. 42; or it might be increasing since the shuttle is decelerating as it approaches its target, since that deceleration is decreasing toward zero, and therefore since the force needed to hold the shuttle against the load force would be decreasing; or flux change on landing approach may be driven significantly by changing load force. If there is any dynamic overshoot or tendency toward ringing in the control loop, this further complicates determination of the soft landing target. In a practical method, some reduction in target flux will be called for if the shuttle lands with a bump and is held at the mechanical stop. If there is bumping due to dynamic overshoot with final settling short of the mechanical stop, this indicates a problem with the control loop parameters, which have been set for less than critical damping, calling for adjustments in gain and phase lead to achieve the smoothest possible approach.

As a practical matter, there is generally "no hurry" about soft landing. When touchdown is approached, duty cycle and drive current are very low, so power consumption is near

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-7003

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)1月14日

B 60 L 13/02

B 8625-5H

M 8625-5H

B 61 B 13/08

B 8211-3D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 リニア誘導モータ式搬送システム

⑯ 特 願 平1-140023

⑰ 出 願 平1(1989)6月1日

⑱ 発 明 者 千 出 淳 東京都田無市谷戸町2-4-15 住友重機械工業株式会社  
システム研究所内

⑲ 出 願 人 住友重機械工業株式会 東京都千代田区大手町2丁目2番1号  
社

⑳ 復 代 理 人 弁理士 高橋 敬四郎

明 細 書

1. 発明の名称

リニア誘導モータ式搬送システム

2. 特許請求の範囲

(1). 基準面上に支持されるように配置される支持ローラと基準面と異なる高さのガイド面に配置されるガイドローラとを備えた構造体と、前記構造体の両側面に配置された一対のリニア誘導モータと、基準面より下方に配置され、前記構造体に支持されるキャリアとを有する搬送台車と、

各リニア誘導モータに対向して設けられた2次導体と、基準面で支持ローラと接し、支持ローラを支持する支持部材と、ガイド面でガイドローラと接するガイド部材を有し、分岐部においてはリニア誘導モータの吸引力を利用した分岐を行うための磁性2次導体を有する搬送路と、

前記搬送路の分岐部で前記ガイド面内に配置され、搬送路が分岐する際に、少なくとも搬送台車の支持ローラが支持部材を離れている間、

関連するガイドローラと接して支持力を発生する分岐部内ガイド部材と

を備えるリニア誘導モータ式搬送システム、

(2). 請求項1記載のリニア誘導モータ式搬送システムにおいて、前記搬送路は垂直部材と、該垂直部材の下端に接続し、前記基準面内に配置される第1水平部材と該垂直部材の上端に接続し、前記ガイド面内に配置される第2水平部材とを含む構造部材を有し、垂直部材はリニア誘導モータと対向する2次導体を有し、第1水平部材の上部水平面は支持面を構成し、第2水平部材の垂直内側端面はガイド面を構成する請求項1記載のリニア誘導モータ式搬送システム、

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、リニア誘導モータ(LIM)を利用した搬送システムに関し、特に分岐部を有する搬送路上を搬送台車が移動する搬送システムに関する、

## 〔従来技術〕

誘導モータを切り開いて展開した構成を有するリニア誘導モータは、給電側である1次側コイルと被給電側である2次側導体がギャップを介して対向する構造を有する。1次側に交流電流を流して作る進行磁界と、この進行磁界により2次側導体上に生じる渦電流により推力を発生する。2次側には導体と磁性体とを組み合わせる用いることも多い。1次側、2次側のどちらかを可動とすることもでき、パレット搬送装置等に用いられる。

搬送路が分岐部を有する搬送システムの分岐方式として、たとえば、シフタ方式とターンテーブル方式が知られている。

シフタ方式は、第6図に示すように、分岐部に、図面中左右方向に移動可能に図示された、シフタ50を設け、その上に2種類以上の分岐レール51及び52を設ける。たとえば、シフタの一端にはレール53、他側にはレール54、55が配置されている。搬送台車(図示せず)がレール53とレール54との間を移動する場合は、シフタ5

0を左方向へ移動して、シフタ50上の右側レール51をレール53とレール54との間に配置して両レールを接続する。レール53からレール55へ移動する場合は、シフタ50を右方向へ移動させ、シフタ50上の左側のレール52でレール53とレール55を接続する。シフタの両側でレール数が1対2の場合を示したが、一般的には、 $n:m$ でよい。作業工程上は、安全上搬送台車がシフタの近くまで来てから、搬送台車を停止させ、シフタを希望位置に移動してから搬送台車を再駆動する。

第7図はターンテーブル方式の分岐部を示す。回転可能なテーブル60上のレールはテーブル60に接する搬送路レール61、62、63のいずれにも接続可能である。搬送台車64を一旦このテーブル60上のレールに載せ、このテーブル60の回転により、搬送台車64の進行方向を変える。分岐部に3通りのレールが会合する場合を示したが、任意の $n$ 通りのレールが会合してもよい。搬送台車はテーブル上で停止させる必要があり、

一般的にテーブルの前で搬送台車を一旦停止させ、ゆっくりとテーブル上に載せる。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

このような従来の搬送装置の分岐方式では、通常搬送台車を分岐部の手前で一旦停止させた後、分岐動作を開始させる。また、第7図の場合は分岐部内においてもターンテーブルの回転を行うための時間が必要である。このためサイクルタイムがさらに長くなる。

また、分岐部内に可動機構があるのでそのメンテナンスが必要となり、故障の原因となる。

本発明の目的は、分岐部での搬送を迅速に行い、サイクルタイムを短縮することができるリニア誘導モータ式搬送システムを提供することである。

本発明の他の目的は、分岐部内に可動機構を必要としないリニア誘導モータ式搬送システムを提供することである。

## 〔課題を解決するための手段〕

本発明のリニア誘導モータ式搬送システムによれば、支持ローラが支持される基準面より上方にガイド面が設定され、ガイド面内にガイドローラと分岐部ガイド部材とが配置される。搬送路の交差部で基準面内の支持ローラが支持を失った時、ガイド面内のガイドローラが分岐部ガイド部材と係合し、支持を確保して、搬送台車の落下を防止する。

第1図(A)、(B)、(C)に本発明の基本概念を示す。

第1図(A)を参照して説明すると、通常時の搬送システムは、フレーム9aと、その両側面に配置されたリニア誘導モータ2a、2bと、フレーム9aに支持された支持ローラ4a、4b及びガイドローラ3a、3bとを有する搬送台車1と、各リニア誘導モータに対向して設けられた2次側導体5a、5bと、支持ローラ4a、4bを支持する支持部材7a、7bと、ガイドローラ3a、3bと接するガイド部材6a、6bを有する搬送

路10とを有する。なお、図示していないが支持ローラの4a、4bの後方には支持ローラ4c、4dがあり、ガイドローラ3a、3bの後方にはガイドローラ3c、3dがあるものとする。

さらに、第1図(B)に示すような搬送路10の分岐部に於いては、分岐する搬送台車1の連結部材9cの通過を許すためには点線で示す部分に支持部材は配置できない。すると、そのままでは搬送台車の支持ローラの一方、たとえば4bは支持を失い、搬送台車1が落下してしまう。

第1図(C)に示すように、搬送台車1が搬送路10bに分岐する際に分岐方向に対して反対側のガイドローラ3bと接するように分岐部ガイド部材8bが基準面より上のガイド面内に設けられる。同様に、搬送路10cに分岐する際のための分岐部ガイド部材8aが設けられている。

搬送路10は垂直部材5a、5bと該垂直部材の上下両端に接続する上水平部材6a、6bと下水平部材7a、7bとを有するコの字または1の半形の断面を有する搬送路部材を有し、垂直部材

5a、5bはリニア誘導モータ2a、2bと対向する導体を有し、下水平部材7a、7bの上面は支持ローラ4a、4bの支持面を形成し、上水平部材6a、6bの端面はガイドローラ3a、3bに対するガイド面を形成するのが好ましい。

#### [作用]

第1図(B)を参照して説明すると、上述のような搬送路部材により構成される搬送路10a上を下方に向かって分岐部の手前まで走行してきた搬送台車1を、分岐の1方向(たとえば第1図(B)の左側の搬送路10b)に進行させる場合、第1図(A)の分岐方向のリニア誘導モータ2aを励磁したまま反対側のリニア誘導モータ2bの励磁を切る。励磁されたリニア誘導モータ2aは推力と共に吸引力を発生し、搬送台車1を2次側導体5a方向(図中左方向)へ方向付ける。このようにして、第1図(C)で示すように、幅の広くなった分岐部において、搬送台車1は左方の2次側導体5aに沿って移動する。

交差部内側では搬送路の支持部材は切り欠かれているのでそこで支持ローラは支持を失う。しかし、基準面と異なる高さのガイド面内に設けられたガイド部材8a、8bがガイドローラ3a、3bと当接して支持力を発揮することにより搬送台車1は保持される。図示の場合、前方右側の支持ローラ4bが支持部材7bを外れる前に、ガイドローラ3bが分岐部ガイド部材8bに当接する。前のガイドローラ3bが分岐部ガイド部材8bに係合した後、支持ローラ4bが支持を失う。また後方右側の支持ローラ4dが支持を失う前にガイドローラ3dが分岐部ガイド部材8bに当接する。このようにして搬送台車1が搬送路10aから搬送路10bに移行する。この間主として右側のガイドローラ3b、3d及び左側の支持ローラ4a、4cはそれぞれ分岐部ガイド部材8b及び支持部材7aと当接している。

支持ローラ4b、4dと支持部材7bとの係合、ガイドローラ3b、3dと分岐部ガイド部材8bのガイド面の係合の全てが失われないうちに、搬

送台車1は落下しないように設計することができる。

また、少なくとも上述の4つの係合のうち2つは保持されるように設計することもできる。ガイドローラを小さくすると、上方の水平部材6と分岐部ガイド部材8とのギャップを小さくすることができる。

#### [実施例]

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第2図(A)および(B)は本発明の一実施例によるリニア誘導モータ式搬送システムに用いる搬送台車を示し、第2図(A)は第2図(B)のⅡA-ⅡA線に沿う矢視正面図、第2図(B)は第2図(A)のⅡB-ⅡB線に沿う矢視平面図である。これらの図において、搬送システムは搬送台車11と搬送路10を含み、搬送台車11は搬送路10に沿って走行して部品等の被搬送物(図示せず)を搬送する。

搬送台車11は、フレーム19aと、フレーム19aの両側面に設けられたリニア誘導モータ(LIM)12a、12bと、部品等の被搬送物を収容するキャリア19bと、キャリア19bをフレーム19aに吊下げる連結部材19cを有する。リニア誘導モータ12は鉄心等の磁心とコイルを含み、三相交流電流で駆動されて進行磁場を発生する。フレーム19aは下部に主たる支持力を与える大径の支持ローラ14を有し、さらに上方に小径の上ガイドローラ15、下方に同じく小径の下ガイドローラ16が設けられて、その水平方向位置を正確に定めている。第2図(B)の平面図より明らかなようにこれら支持ローラ14及びガイドローラ15、16は、それぞれ搬送台車1の前後左右に4個ずつ設けられる。

搬送路10は、2本のI形断面を有するI型部材30a、30bを有する。各I形部材30a、30bは垂直部材25a、25bと、この垂直部材25a、25bの上下に固定された2つの上水平部材26a、26bと、下水平部材27a、2

7bを有し、上水平部材26a、26bが屋内架台35に固定される。垂直部材25a、25bはアルミニウム等の導体と鉄等の磁性体を有し、リニア誘導モータ12a、12bと対向してリニア誘導モータ12a、12bの2次側導体を構成する。なお、垂直部材25は、必ずしも磁性体を含まなくてもよいが、少なくとも分岐部周辺においては吸引力を発生させるために鉄などの磁性材料を含むことが必要である。

搬送台車11の支持ローラ14は、I形部材30の下水平部材27a、27bの上面24a、24bに支持されて、搬送台車1を支持する。また、上ガイドローラ15は上水平部材26a、26bの内側端面28a、28bに当接し、下ガイドローラ16は下水平部材27a、27bの内側端面29a、29bに当接してリニア誘導モータ12と2次側導体25との間のギャップを一定に保っている。

搬送台車11はさらに、図示しない集電装置、制御装置等を有する。集電装置は搬送路10ある

いはI形部材30に設けられる図示しないトロリ線から交流電圧を取り入れる。

なお、I形断面を有するI形部材を用いる場合を説明したが、I形部材の代わりに、コの字形部材を両側から付き合わせるように用いてもよい。同様に、垂直部材の上方には両側に突出する水平部材を有し、下方に内側にのみ突出する水平部材を有する構造材を用いることもできる。

本実施例の場合、上下に案内部材を設けたことにより、搬送台車の運動が安定化される。

Y字形等の分岐点において、搬送台車の通過のため搬送路の支持面を切り欠き、切り欠き部で支持車輪が一部支持を失う構成にした時、以下に説明するように、上案内車輪を上水平部材の端面と係合させておくことにより支持力を確保し、搬送台車が落下することを防ぐことができる。

第3図(A)、(B)第4図(A)、(B)は搬送路10の分岐部のI形態を示す。第3図(A)(B)が正面縦断面図で第4図(A)、(B)中ⅢA-ⅢAおよびⅢB-ⅢBの線に沿う矢視図、

第4図(A)、(B)は平面断面図で第3図(A)(B)のⅣA-ⅣAおよびⅣB-ⅣBの線に沿う矢視図である。

第3図(A)は単独搬送路の部分の縦断面図、第3図(B)は分岐部分の縦断面図である。分岐部分に差し掛かると両側のI形部材30a、30bが離れ、間隔が広がる。分岐部においては、上水平部材26a、26bが固定するガイド面内に分岐部ガイド部材36、38が設けられる。搬送台車11の上ガイドローラ15と当接する分岐部ガイド面37、39をその側面に形成して、支持を与える。

第4図(A)は第3図(A)、(B)のⅣA-ⅣA線で示した上水平部材内を通るガイド面から下方を見た平面図である。搬送路10aから搬送路10b、10cが分岐しており、上水平部材26aと26bとが次第に離れ、新たに上水平部材26c、26dが設けられている。分岐部内には、上述の分岐部ガイド部材36、38が設けられている。これらの分岐部ガイド部材は上水平部材が



なくなる部分で、上水平部材と同等の役割を果たそうとするものである。

第4図(B)は第3図(A)、(B)のIVB-IVB線に沿う中間面から下方を見た平面図であり、下水平部材の支持面の形状を示す。下水平部材25は上水平部材26と同様の形状を有する。第2図(A)に示す連結部材19cのような部材の通過を許すため、分岐部の中央部は何もない空間であり、第4図(A)に示した分岐部ガイド部材に対応する部材を配置することはできない。

次に、第5図(A)、(B)、(C)を参照して、以上の構成を有する搬送システムにより、搬送台車11がI形部材30a、30bにより構成される搬送路10aからI形部材30d、30bにより構成される搬送路10cへ分岐する際の動作を説明する。

搬送路10a上を分岐部の手前まで走行してきた搬送台車11の、分岐方向(図の場合は下側)のリニア誘導モータ(第2図(A)、(B)12b参照)を励磁したまま反対側のリニア誘導モ-

ータ(第2図(A)、(B)12a参照)の励磁を切る。すると、第5図(A)に示すように、励磁されたリニア誘導モータ12bは推力と共に吸引力を発生し、搬送台車1を下方へ移動させる。前方右側のガイドローラ15aがI形部材30aのガイド面から離れて、すぐに分岐部ガイド部材36に当接する。ガイドローラ15aが分岐部ガイド部材36に当接する時には、まだ前方右側の支持ローラ14aが支持面30aから脱輪していないように支持ローラ14、ガイドローラ15の取り付け位置を設計しておく。

前方右側のガイドローラ15aによって搬送台車11の重力を支えて進行していくと、第5図(B)に示すように、後方右側のガイドローラ15cがI形部材30aのガイド面から離れ、直ぐに分岐部ガイド部材36と当接する。

次いで、第5図(C)に示すように、前方右側のガイドローラ15aがI形部材30dのガイド面に当接し、搬送台車11は搬送路10cに入る。最後に、後方右側のガイドローラ15cがI形部

材30dのガイド面に当接して、搬送台車11が完全にI形部材30b、30dにより構成される搬送路10cに移行する。この間、左側のガイドローラ15b、15d及び左側の支持ローラ14b、14dはそれぞれ常にI形部材30bのガイド面及び支持面と当接している。このようにして、搬送台車1が落下することなく分岐部を進行することができる。

以上図面に示した実施例に基づいて本発明を説明したが、本発明はこれには限定されず、請求項に記載した範囲内で種々変形可能である。

例えば、搬送路を2つのI形部材で構成したが、2つのコの字形部材や他の構造の部材で構成することもできる。搬送台車の支持方式として支持ローラを用いる場合を説明したが、他の支持方式例えばエアベアリグ、磁気ベアリングなどを用いてもよい。

また、ガイドローラ15、16が、搬送台車のフレーム19aに設けられている例を示したが、直接リニア誘導モータ12に設けてもよい。キャ

リア19bの支持方式として懸架式のものも示したが、内蔵式等のものでもよい。

#### 〔発明の効果〕

本発明のリニア誘導モータ式搬送システムによれば、搬送路の分岐部の手前あるいは分岐部内で搬送台車を停止する必要がないので、搬送台車が迅速に分岐部を通過することができ、サイクルタイムを短縮することができる。

また、分岐部に可動機構部がないのでメンテナンスを必要とせず、かつ搬送台車の分岐部での走行を確実に行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(A)、(B)、(C)は本発明の基本概念を示す図であり、第1図(A)と(C)は通常時と分岐時の正面図、第1図(B)は分岐部の平面図、

第2図(A)、(B)は本発明の実施例による搬送システムに用いる搬送台車を示す図で、第2

図 (A) は正面図、第2図 (B) は平面図、  
第3図 (A)、(B) は搬送路の断面構造を示し、第3図 (A) は単独搬送路部分、第3図 (B) は分岐部の断面図、

第4図 (A)、(B) は搬送路の平面構造を示し、第4図 (A) はガイド面の平面図、第4図 (B) は支持面の平面図、

第5図 (A)、(B)、(C) は搬送台車が分岐部を通過する際の動作を説明するため、3つの状態を示す平面概略図、

第6図は従来の搬送装置の分岐方式の一例を示す平面図、

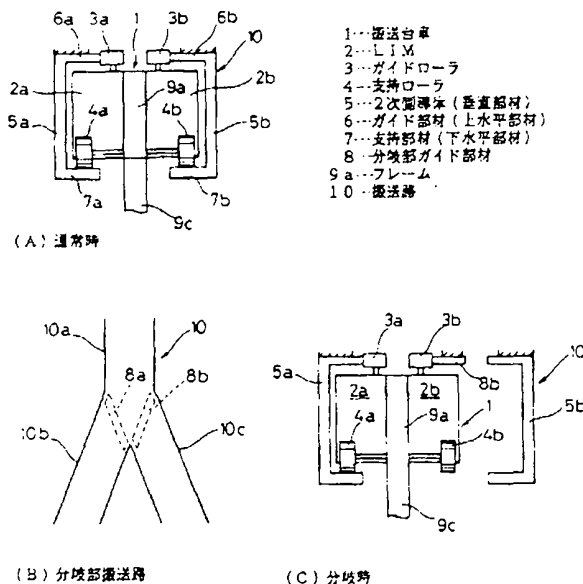
第7図は従来の分岐方式の他の例を示す斜視図である、

図において、

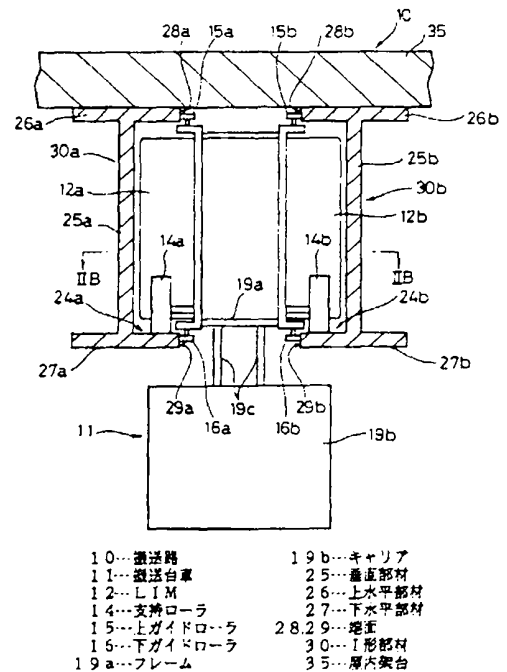
- 1 搬送台車、
- 2 LIM
- 3 ガイドローラ
- 4 支持ローラ

- 5 2次側導体 (垂直部材)
- 6 ガイド部材 (上水平部材)
- 7 支持部材 (下水平部材)
- 8 分岐部ガイド部材
- 9 a フレーム
- 10 搬送路
- 11 搬送台車
- 12 LIM
- 14 支持ローラ
- 15 上ガイドローラ
- 16 下ガイドローラ
- 19 a フレーム
- 19 b キャリア
- 25 垂直部材
- 26 上水平部材
- 27 下水平部材
- 28, 29 端面 (ガイド面)
- 35 屋内架台
- 36, 38 分岐部ガイド部材

復代理人 井理士 高橋敬四郎

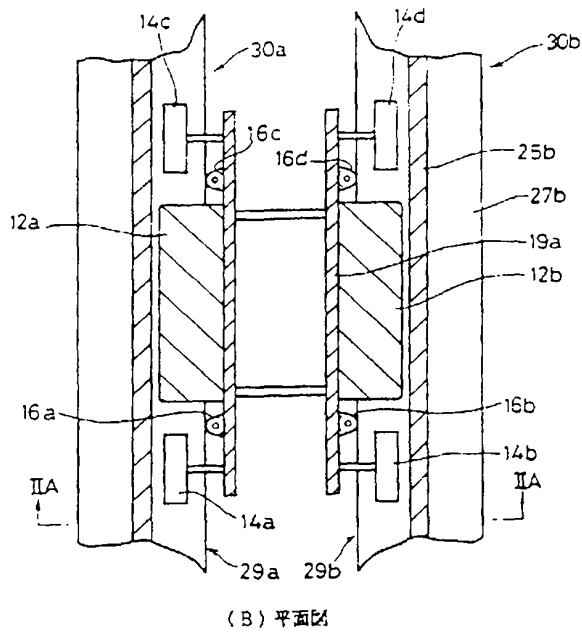


本発明の基本概念  
第1図

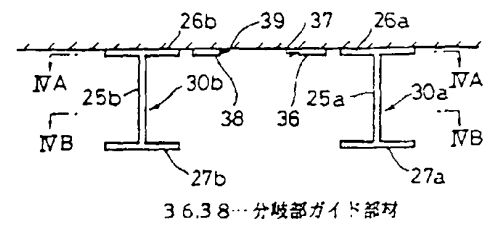
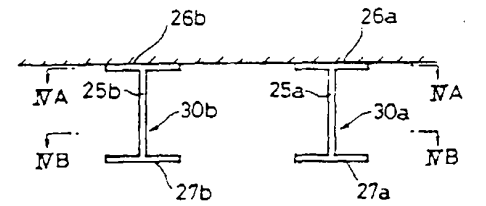


(A) 正面図

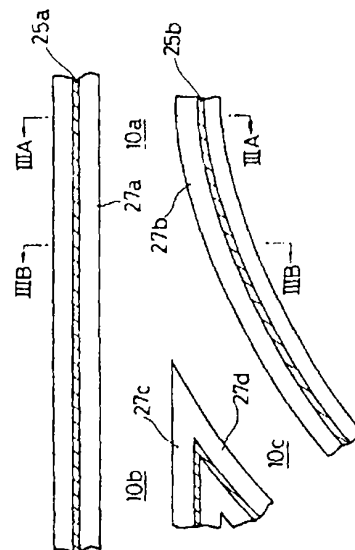
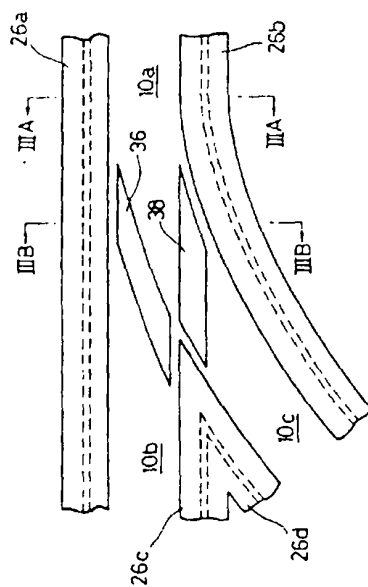
本発明の実施例による搬送台車  
第2図 (その1)



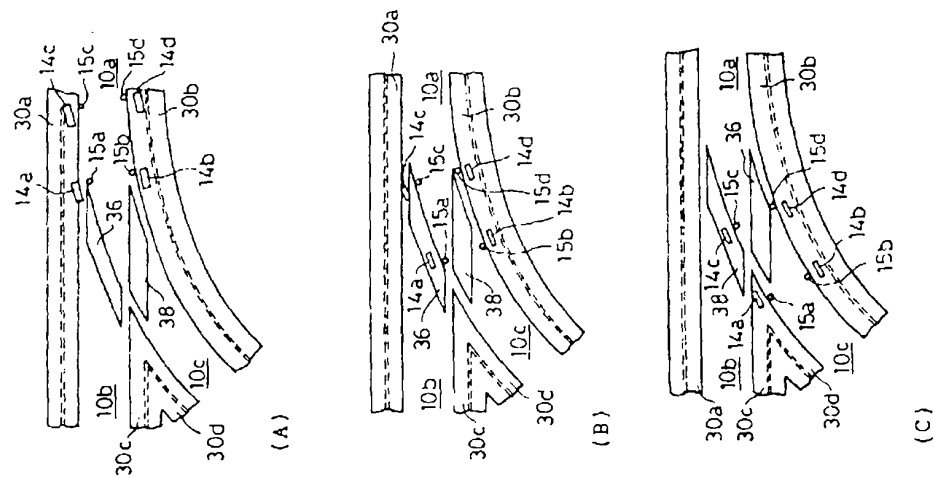
本発明の実施例による搬送台車  
第2図(その2)



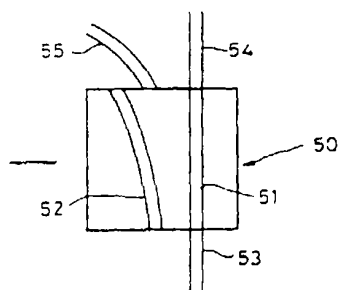
搬送路断面構造  
第3図



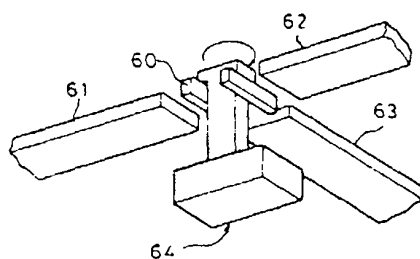
搬送路平面構造  
第4図



分岐点での搬送台車の支持  
第5図



従来技術(シフタ方式)  
第6図



従来技術(ターンテーブル方式)  
第7図